

(12)特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2003 年 1 月 16 日 (16.01.2003)

PCT

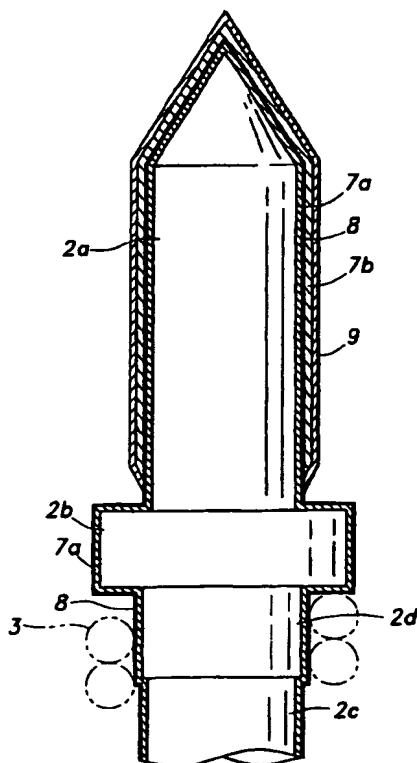
(10) 国際公開番号
WO 03/005042 A1

- (51) 国際特許分類: G01R 1/067, 31/26, H01R 13/03, 13/24, H01L 21/66, C23C 30/00 236-0004 神奈川県横浜市金沢区福浦3丁目10番地 Kanagawa (JP).
- (21) 国際出願番号: PCT/JP02/06647 (72) 発明者; および (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 風間 俊男 (KAZAMA, Toshio) [JP/JP]; 〒399-4301 長野県上伊那郡宮田村 3 1 3 1 番地 日本発条株式会社内 Nagano (JP).
- (22) 国際出願日: 2002 年 7 月 1 日 (01.07.2002)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語 (74) 代理人: 大島 陽一 (OSHIMA, Yoichi); 〒162-0825 東京都新宿区神楽坂 6 丁目 4 2 喜多川ビル 7 階 Tokyo (JP).
- (30) 優先権データ: 特願2001-201262 2001 年 7 月 2 日 (02.07.2001) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 日本発条株式会社 (NHK SPRING CO., LTD.) [JP/JP]; 〒
- (81) 指定国 (国内): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU,

[続葉有]

(54) Title: CONDUCTIVE CONTACT

(54) 発明の名称: 導電性接触子



(57) Abstract: A conductive contact characterized by being provided with a gold-plated layer (8) placed on a conductive needle element (2) via a Ni substrate layer (7a), formed with a Ni substrate (7b) on the gold-plated layer (8) at a needle portion (2a), and provided with an iridium layer (9) (or titanium nitride layer, or rhodium layer, or hafnium nitride layer) by means of sputtering, whereby it is possible to increase difficulty-of-oxidization and abrasion resistance at the tip end, prolong the durability of the needle element, and reduce running costs without using a special material for the needle element.

[続葉有]

WO 03/005042 A1



ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NO, NZ, OM, PH, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, SK, TR), OAPI 特許 (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告書

(84) 指定国 (広域): ARIPO 特許 (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア特許 (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ特許 (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR,

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

(57) 要約:

本発明による導電性接触子にあっては、導電性針状体2にNi下地層7aを介して金メッキ層8を設け、さらに針状部2aにおいて金メッキ層8の上にNi下地層7bを形成し、スパッタリングによりイリジウム層9（または窒化チタン層またはロジウム層または窒化ハフニウム層）を設けることを特徴とするものであり、針状体の材質に特殊なものを採用することなく、先端部の酸化し難さ及び耐摩耗性を高くして、針状体の耐久性を伸ばし、ランニングコストを低廉化し得るものである。

明 細 書

導電性接触子

5 技術分野

本発明は、プリント配線板や電子素子等との間に於いて電気信号を授受するために用いられる導電性接触子に関するものである。

背景技術

- 10 従来、プリント配線板の導体パターンや電子素子などの電氣的検査を行うためのコンタクトプローブに用いられる導電性接触子には、導電性針状体と、その針状体を軸線方向に変位自在に受容する筒状のホルダとを有し、針状体の先端をホルダの前端から突出させる向きにコイルばねにて弾発付勢しておき、針状体の先端を被測定物に弾発的に接触させるようにしたものがある。
- 15 また、半導体関連でのシリコンウェハやセラミックパッケージ、液晶分野でのガラス製パネルなどは、硬度の高い材料により形成されている。これらには電気配線が設けられており、製造過程において電氣的検査が行われる。その検査に導電性接触子（コンタクトプローブ）が用いられており、導電性接触子を電気配線の端子部などに接触させて所定の電気信号を通電している。
- 20 しかしながら、被接触体としての被検査体の材質が上記したように硬い場合には、従来のS K材などからなる針状体を用いたコンタクトプローブでは、使用頻度の増大に伴って、コンタクトプローブの被検査体との接触部（先端部）が摩耗したり、変形したりして、安定した接触抵抗が得られなくなることがある。その場合には針状体の早期交換を行うことになり、それにより検査装置の
- 25 ランニングコストが高騰化するという問題があった。

発明の開示

上記課題を解決し、耐摩耗性及び耐久性に優れた導電性接触子を提供するために、本発明においては、導電性針状体と、前記針状体の先端部を被接触体に接触させる向きに前記針状体を弾発付勢するためのコイルばねとを有する導電性接触子であって、前記針状体の前記先端部に、酸化し難く耐摩耗性の高い導電性物質を一体化したことを特徴とするものとした。

これによれば、針状体の先端部を酸化し難くかつ耐摩耗性の高いものとしてことができ、被検査体が硬度の高い材料からなる場合でも針状体の先端部が摩耗したり変形したりすることが防止されるため、針状体の耐摩耗性及び耐久性が向上し得る。それにより、安定した接触抵抗も得られる。

特に、前記針状体の少なくとも前記導電性物質を一体化されていない残りの部分が電気伝導率の高い物質によりメッキされていることによれば、酸化し難く耐摩耗性の高い特性を優先して電気伝導率が十分高くない導電性物質を用いたとしても、針状体の先端部からコイルばねとの結合部に至る間を電気伝導率の高い物質でメッキすることができ、針状体からコイルばねに伝わる導電経路の低抵抗化を確保することができる。

また、前記導電性物質が、イリジウム、窒化チタン、ロジウム、窒化ハフニウムのいずれか、またはそれぞれと金またはプラチナとの合金のいずれかであることによれば、硬く、熱や酸の影響を受け難く、また接触抵抗が安定しているというイリジウム、窒化チタン、ロジウム、窒化ハフニウムの特徴を発揮することができ、針状体の先端部の耐摩耗性及び耐久性が向上し、安定した機械的接触による導通状態（接触抵抗が一定化するなど）を得ることができる。

また、前記イリジウム、窒化チタン、ロジウム、窒化ハフニウムのいずれか、またはそれぞれと金またはプラチナとの合金のいずれかが、剥離を防止するための下地層を介して設けられていることによれば、各物質を直接コーティングしたのではその強度が不足する場合でも、針状体到下地層を介して強固に一体

化することができ、何ら問題なく耐摩耗性及び耐久性が向上した導電性接触子を提供し得る。

また、前記電気伝導率の高い物質によるメッキが金メッキであることによれば、導電性物質に酸化し難く耐摩耗性の高い特性を優先して電気伝導率が十分
5 高くないものを用いたとしても、針状体としての電気伝導率を高くすることができる。

特に、前記金メッキが前記針状体の全体に設けられ、かつ前記イリジウム、窒化チタン、ロジウム、窒化ハフニウムのいずれか、またはそれぞれと金またはプラチナとの合金のいずれかが前記金メッキの上に剥離を防止するための下
10 地層を介して設けられていることによれば、針状体の全体に設けられた金メッキにより針状体全体の良好な電気伝導率を高く安定して保つことができ、下地層を介することによりイリジウムなどの各物質を針状体にコーティングするなどして強固に一体化することができる。また、イリジウムなどの各物質の下層の金メッキによっても通電が可能であり、より一層良好な電気的特性が得られ
15 る。

さらに、前記イリジウム、窒化チタン、ロジウム、窒化ハフニウムのいずれか、またはそれぞれと金またはプラチナとの合金のいずれかの上に金メッキ層が設けられていることによれば、イリジウムなどの各物質による耐摩耗性の増大を確保し、かつ金メッキ層により針状体全体の抵抗を低く抑えることができ
20 る。金メッキ層が摩耗・変形して下層のイリジウムなどの各物質が露出しても、その露出した回りに直ぐ金メッキ層が存在し得るため、針状体全体の電気伝導率を高く保つことができる。

図面の簡単な説明

25 図1は、本発明が適用されたコンタクトプローブに用いられる導電性接触子を示す縦断面図である。

図2は、接触状態を示す図1に対応する図である。

図3は、イリジウム層のコーティング状態を示す針状体の要部拡大部分断面図である。

図4は、スパッタリング要領を示す説明図である。

図5の(a)、(b)、(c)は、それぞれ針状体の先端部の形状の違いを示す要部拡大斜視図である。

図6は、本発明に基づく別の例を示す図3に対応する図である。

図7は、図3に対応するさらに別の例を示す図である。

発明を実施するための最良の形態

10 以下に本発明の実施の態様を、添付図面を参照して詳細に説明する。

図1は、本発明が適用されたコンタクトプローブに用いられる導電性接触子1を示す縦断面図である。本導電性接触子1は、単独で用いることもできるが、例えばウェハレベルテストに使用する検査機に取り付けられるボード上に中継基板を介して一体化されたホルダ(ヘッド)に互いに並列に多数配設することにより、多点同時測定用コンタクトプローブとして用いるのに適する。なお、図は模式的に示すものであり、径方向と軸線方向との比が実寸とは異なる。

本導電性接触子1は、導電性針状体2と、圧縮コイルばね3と、それらを受容するべく絶縁材からなるホルダ4に互いに同軸的に設けられた大径ホルダ孔4a及び小径ホルダ孔4bとからなる。導電性針状体2は、先端を先鋭に形成された針状部2aと、針状部2aの後端側にて針状部2aよりも拡径されたフランジ部2bと、フランジ部2bから針状部2aとは相反する向き(図に於ける下方)に突出しかつ小径に形成された軸部2cとからなり、それぞれ円形断面にてかつ互いに同軸的に形成されている。

また、導電性針状体2の軸部2cのフランジ部2b側には若干拡径された拡径部2dが設けられており、その拡径部2dに圧縮コイルばね3の一端部が弾発的に巻き付く圧入状態で結合されている。このようにして導電性針状体2に

圧縮コイルばね 3 が連結されている。なお、拡張部 2 d に対する圧縮コイルばね 3 の一端部の結合にあつては、上記弾発的巻き付き状態に限らず、例えば半田付けしても良い。その圧縮コイルばね 3 の巻き方にあつては、図に示されるように、上記拡張部 2 d に結合される一端部が密着巻きであり、中間部が粗巻きであり、他方のコイル端部側に所定長の密着巻き部 3 a が設けられている。

ホルダ 4 の小径ホルダ孔 4 b により針状部 2 a の円柱状部分が軸線方向に往復動自在に支持され、大径ホルダ孔 4 a 内にフランジ部 2 b ・拡張部 2 d ・軸部 2 c と圧縮コイルばね 3 とが受容されている。また、ホルダ 4 の図における下面には、大径ホルダ孔 4 a の開口面を塞ぐように中継基板 5 が取り付けられている。なお、中継基板 5 は、図示されないねじ等でホルダ 4 に一体的に固定されている。その中継基板 5 には、大径ホルダ孔 4 a に臨む端子面を有する基板内配線 5 a が設けられている。

図に示されるようにホルダ 4 と中継基板 5 とを一体化して組み付けた状態では、小径ホルダ孔 4 b と大径ホルダ孔 4 a とにより形成される肩部 4 c にフランジ部 2 b が衝当することで導電性針状体 2 が抜け止めされるようになっている。その状態で、圧縮コイルばね 3 に圧縮変形により所定の初期荷重が発生する程度に大径ホルダ孔 4 a の軸線方向長さが設定されていると共に、図の初期状態（非検査状態）で、軸部 2 c の端部（図における下端部）が密着巻き部 3 a と接触するように、軸部 2 c と密着巻き部 3 a との各軸線方向長さが設定されている。

そして、図 2 に示されるように、被接触体としての検査対象である例えばウェハ 6 の Au や Cu や Al 製のパッド 6 a に針状部 2 a の先端を当接させることにより、ウェハ 6 側から得られる電気信号 I が針状体 2 から圧縮コイルばね 3 を介して中継基板 5 に伝えられる。さらに、例えば中継基板 5 と結合された図示されないボードを経由して図示されない制御装置に伝えられて、所定の検査を行うことができる。

なお、上記したように初期状態で軸部 2 c が密着巻き部 3 a と接触しており、さらに検査時には図 2 に示されるように軸部 2 c と密着巻き部 3 a とが確実に接触する。電気信号 I は、図に示されるように導電性針状体 2 を軸線方向に流れて密着巻き部 3 a に伝わり、かつ密着巻き部 3 a においても圧縮コイルばね 3 の軸線に沿っても流れることが推測できる。これにより、圧縮コイルばね 3 の粗巻き部 3 b をすなわち螺旋状に流れることが少ないと推測されるため、低インダクタンス化に有効である。

本発明に基づく導電性接触子 1 にあっては、その導電性針状体 2 の全体に図 3 に示されるように Ni 下地層 7 a を介して金メッキ層 8 が設けられ、さらにその針状部 2 a には、金メッキ層 8 の上に Ni 下地層 7 b を介してイリジウム層 9 が設けられている。したがって、針状部 2 a の外面がイリジウム層 9 により形成されている。なお、Ni 下地層 7 a を介して金メッキ層 8 を設けているのは金メッキ層 8 の密着性を高めるためである。また、イリジウム層 9 は、イリジウムまたはイリジウム合金からなる。

上記各層の形成の一例を示す。まず、例えば鉄系の高硬度材や銅合金材または貴金属合金材により針状部 2 a ・フランジ部 2 b ・軸部 2 c ・拡張部 2 d を同軸に有する針状体 2 を形成し、その針状体 2 に、その全体を Ni メッキして上記 Ni 下地層 7 a を形成し、さらにその上に電気伝導率の高い物質であり耐食性に優れた金をメッキして金メッキ層 8 を形成する。

次に、そのようにして金メッキ層 8 を形成された導電性針状体 2 を、図 4 に示されるように、針状部 2 a の基端部（フランジ部 2 b 側）を治具 10 により支持し、治具 10 から露出した針状部 2 a に上記と同様にして、例えば厚さ約 $1\mu\text{m}$ 以下の Ni 下地層 7 b を形成し、治具 10 により支持した状態の針状部 2 a を Ir ターゲット 11 に向けて露出させて、上方及び側方からスパッタリングを行う。このようにして、酸化し難く耐摩耗性の高い導電性物質としてのイリジウム Ir（またはイリジウム合金であっても良い）のスパッタリングに

より、針状部 2 a の全体を覆う例えば厚さ約 0.5 μ m 以下のイリジウム層 9 が形成される。なお、治具 10 による針状部 2 a の支持にあっては、図 4 では治具 10 により針状部 2 a を挟むことで良いが、フランジ部 2 b を治具により引っ掛けて支持する場合には、図 4 を横にした状態にしたり、上下を逆にしたりすることで可能である。

また、上記図示例ではイリジウムについて示したが、本発明によればイリジウムに限られるものではなく、他の同等の効果を奏し得る物質として、窒化チタン (TiN)、ロジウム (Rh)、窒化ハフニウム (HfN) のいずれかであって良い。窒化チタンは、上記図示例におけるイリジウムの代わりに窒化チタンをターゲットとして置き換えることで同様に窒化チタン層を形成することができる。また、ロジウムにあっては、プラチナ (Pt) とロジウムとの混合雰囲気中でスパッタリングすることにより、同様にプラチナとロジウムとの合金層を形成することができる。

また、窒化チタン、窒化ハフニウムにあっては、プラチナ (Pt) または金 (Au) と、窒化チタンまたは窒化ハフニウムとを同時に窒素雰囲気中でスパッタリングすることにより、同様に窒化チタンや窒化ハフニウムと金またはプラチナとの合金層を形成することができる。このようにして上記イリジウム層 9 の代わりに形成される窒化チタン層またはロジウム層または窒化ハフニウム層においても、上記したイリジウム層 9 と同等の特性を発揮し、針状体 2 の先端部を、導電性を有しかつ酸化し難く耐摩耗性の高いものとすることができる。

このようにすることにより、イリジウム、窒化チタン、ロジウム、窒化ハフニウムの特徴である、硬く、熱や酸の影響を受け難く、また接触抵抗が安定しているという効果を発揮することができ、針状部 2 a の特に先端部の耐摩耗性及び耐久性が向上し、安定した機械的接触の導通状態（接触抵抗が一定化するなど）を得ることができる。なお、上記したようにメッキやスパッタリングにより合金層や金属層を形成することができ、現状の導電性針状体 2 の形状を変

更（設計変更）することなく、上記効果を奏し得るため、製造コストの上昇を抑えることができる。

- また、衝撃や押圧によって摩耗しまたは変形する部分のみの硬化処理（上記例におけるイリジウム層の形成）を行えば良いため、硬化処理を行わない残り
- 5 の部分としての他の部分に対しては金メッキのように電気伝導率のより高い材質のもので表面を形成することができる。例えば、拡径部 2 d に対する圧縮コイルばね 3 の圧入状態になる部分にあっては金メッキ層 8 が設けられていることから、圧縮コイルばね 3 の圧入部分との接触抵抗が低く抑えられている。したがって、電気信号 I の一部が圧縮コイルばね 3 の圧入部分を流れる場合でも、
- 10 その接触抵抗による影響を小さくすることができる。

- 図 2 で示した電気信号 I の流れによれば、針状体 2 の軸部 2 c とコイルばね 3 の密着巻き部 3 a との接触部を介して電気信号 I が流れる。この場合には、針状体 2 にあっては表皮効果により金メッキ層 8 に電気信号が流れることになる。なお、針状部 2 a の先端部ではイリジウム層 9 に電気信号が流れようとするが、針状部 2 a の下層には金メッキ層 8 が設けられており、その金メッキ層
- 15 8 を介しても流れることができる。このように、針状体 2 の全体に金メッキ層 8 を設けた効果が発揮される。また、軸部 2 c に金メッキ層 8 が設けられていることにより、コイルばね 3 を半田付けする場合の半田付け性が良い。なお、金メッキにより耐食性が確保され、針状体 2 の材料を、導電性や耐食性を考慮
- 20 することなく比較的自由に選ぶことができる。

- また、上記イリジウム層 9 の形成前に Ni 下地層 7 b を形成するようにしたが、これは、酸化し難く耐摩耗性の高い導電性物質としてイリジウムを用いた場合に、金メッキ層 8 の上に直接イリジウムをコーティング処理することが難しいためである。Ni 下地層 7 b を介在させることにより、イリジウムのコー
- 25 ティング強度（耐剥離性）を大幅に向上させることができた。なお、下地層 7 b は、Ni に限定されるものではなく、イリジウムの耐剥離性を向上し得るも

のであれば他の材質のものであって良い。

このようにして針状体 2 の先端部の表面にイリジウム層 9 を設けたことにより、例えば、ガラス基板に 100 万回コンタクトさせた際の摩耗部分の直径が、表面が金メッキのものにあっては約 20 μm 以上になって下地の金属が露呈したのに対して、イリジウムコーティングのものにあっては約 5 μm 以下でありかつイリジウム層 9 の摩耗も少ないという実験結果が得られた。

上記図示例の針状部 2 a の先端形状にあっては、図示したように先鋭な円錐状であるが、その形状を限定するものではない。例えば図 5 に示されるような種々の先端形状に適用可能である。図 5 (a) のものは先端が丸みを帯びた円錐状であり、図 5 (b) のものは角状部が複数設けられた形状であり、図 5 (c) のものは平坦面が設けられた形状である。これらは、被接触体の形状に合わせて適宜用いられるものであり、例えば図 5 (c) のものは半田ボールに当接させるのに適する。

さらに、スパッタリング方向を図 5 (a) に代表して示す矢印 S に限定することにより、スパッタリング方向に向いた各面 12 a・12 b・12 c (針状体の先端部) のみにイリジウム層を形成することができる。これらの場合には、被接触体に接触させる面にのみイリジウム層を設けることができ、材料コストを低減し得る。

なお、上記図示例では一端可動型の導電性接触子について示したが、本発明にあっては、圧縮コイルばねの両コイル端部にそれぞれ導電性針状体を設けた両端可動型の導電性接触子や、導電性針状体を片持ち梁状にしたものなどにも適用可能であることは言うまでもない。それらの場合には、少なくとも針状体の先端部 (被接触体に接触する部分) に、イリジウムなどの酸化し難く耐摩耗性の高い導電性物質を一体化して設ければ良い。

また、図 6 に示されるように、イリジウム層 9 を形成した後にさらに金メッキして、最外層に金メッキ層 13 を設けても良い。このようにすることにより、

耐摩耗性をイリジウム層 9 により確保することができると共に、金メッキ層 1 3 により針状体 2 の耐食性及び低抵抗化を図ることができ、耐摩耗性が高くかつ接触抵抗がより一層安定した針状体 2 を提供し得る。さらに、金メッキ層 1 3 が摩耗・変形して下層のイリジウム層 9 が露出しても、その露出した回りに
5 直ぐ金メッキ層 1 3 が存在し得るため、針状体 2 全体の電気伝導率を高く保つことができる。

なお、上記各図示例では金メッキ層 8 を針状体 2 の全体に設け、金メッキ層 8 が全体に設けられている状態の針状体 2 の先端部にイリジウム層 9 を形成するようにしたが、イリジウム層 9 を設ける部分に金メッキ層 8 を設けなくても
10 良い。すなわち、少なくともイリジウム層 9 を設けない部分（図示例ではフランジ部 2 b ・ 拡張部 2 d ・ 軸部 2 c ）に金メッキ層が設けられていれば良い。

図 7 にその一例を示す。なお、図 7 は図 3 に対応するものであり、同様の部分には同一の符号を付してその詳しい説明を省略する。図に示されるように、針状体 2 の全体に Ni 下地層 7 a を設け、針状部 2 a の部分にイリジウム層 9
15 を形成する。そのイリジウム層 9 を設けない部分（フランジ部 2 b ・ 拡張部 2 d ・ 軸部 2 c ）に金メッキ層 8 を設ける。これら各層 8 ・ 9 の形成の順序は問わず、それぞれの形成において他方の部分をマスキングするなどすれば良い。
図 7 に示されるもの場合には、電気信号は、イリジウム層 9 を流れた後に金メッキ層 8 に伝わって流れることができる。なお、図 5 に対応する場合には、
20 金メッキ層 1 3 から金メッキ層 8 に伝わることができ、金メッキによる電気的特性が十分に発揮される。

以上、本発明を特定の実施例について説明したが、当業者であれば、請求の範囲に記載された本発明の概念から逸脱することなく、種々の変形・変更が可能である。

- 上記した説明から明らかなように、本発明によれば、針状体の材質に特殊なものを採用することなく、その先端部を酸化し難く及び耐摩耗性の高いものとすることができ、導電性接触子の耐摩耗性及び耐久性を容易に向上し得る。また、そのような材料として例えばイリジウムのように電気伝導率が十分高くないものをを用いたとしても、針状体の少なくとも残りの部分を電気伝導率の高い物質でメッキすることにより、針状体からコイルばねに伝わる導電経路の低抵抗化を確保することができる。特に、電気伝導率の高い物質でのメッキを金メッキとすることにより、長期に亘って安定した電気的特性が得られる。そのため、針状体の耐久性が伸び、ランニングコストを低廉化し得る。
- 10 特に、針状体の全体を金メッキすると共に、剥離を防止するための下地層を介してイリジウム、窒化チタン、ロジウム、窒化ハフニウムのいずれか、またはそれぞれと金またはプラチナとの合金のいずれかを設けることにより、針状体の材質を例えば従来用いられているS K材にした場合であっても、金メッキにより針状体の先端部からコイルばねに至る間を低抵抗化することができると
- 15 共に、金メッキに対して下地層を介することによりイリジウムなどの各物質を強固にコーティングすることができる。これにより、針状体に、イリジウムなどの各物質の特徴である、硬く、熱や酸の影響を受け難く、また接触抵抗が安定しているという効果が発揮されると共に、金メッキにより電気伝導率を高くかつ安定して得ることができる。
- 20 さらに、イリジウムなどの各物質の上に金メッキ層を設けることにより、イリジウムなどの各物質による耐摩耗性の増大を確保し、かつ金メッキ層により針状体全体の抵抗を低く抑えることができる。この場合には、金メッキ層が摩耗・変形して下層のイリジウムなどの各物質が露出しても、その露出した回りに直ぐ金メッキ層が存在し得るため、針状体全体の電気伝導率を高く保つこと
- 25 ができる。

請 求 の 範 囲

1. 導電性針状体と、前記針状体の先端部を被接触体に接触させる向きに前記針状体を弾発付勢するためのコイルばねとを有する導電性接触子であって、
- 5 前記針状体の前記先端部に、酸化し難く耐摩耗性の高い導電性物質を一体化したことを特徴とする導電性接触子。
2. 前記針状体の少なくとも前記導電性物質を一体化されていない残りの部分が電気伝導率の高い物質によりメッキされていることを特徴とする請求項1に記載の導電性接触子。
- 10 3. 前記導電性物質が、イリジウム、窒化チタン、ロジウム、窒化ハフニウムのいずれか、またはそれぞれと金またはプラチナとの合金のいずれかであることを特徴とする請求項1に記載の導電性接触子。
4. 前記イリジウム、窒化チタン、ロジウム、窒化ハフニウムのいずれか、またはそれぞれと金またはプラチナとの合金のいずれかが、剥離を防止するた
- 15 めの下地層を介して設けられていることを特徴とする請求項3に記載の導電性接触子。
5. 前記導電性物質が、イリジウム、窒化チタン、ロジウム、窒化ハフニウムのいずれか、またはそれぞれと金またはプラチナとの合金のいずれかであることを特徴とする請求項2に記載の導電性接触子。
- 20 6. 前記イリジウム、窒化チタン、ロジウム、窒化ハフニウムのいずれか、またはそれぞれと金またはプラチナとの合金のいずれかが、剥離を防止するための下地層を介して設けられていることを特徴とする請求項5に記載の導電性接触子。
7. 前記電気伝導率の高い物質によるメッキが金メッキであることを特徴とする請求項2に記載の導電性接触子。
- 25 8. 前記導電性物質が、イリジウム、窒化チタン、ロジウム、窒化ハフニウ

ムのいずれか、またはそれぞれと金またはプラチナとの合金のいずれかであることを特徴とする請求項 7 に記載の導電性接触子。

9. 前記金メッキが前記針状体の全体に設けられ、かつ前記イリジウム、窒化チタン、ロジウム、窒化ハフニウムのいずれか、またはそれぞれと金または
- 5 プラチナとの合金のいずれかが、剥離を防止するための下地層を介して設けられていることを特徴とする請求項 8 に記載の導電性接触子。

10. 前記イリジウム、窒化チタン、ロジウム、窒化ハフニウムのいずれか、またはそれぞれと金またはプラチナとの合金のいずれかの上に金メッキ層が設けられていることを特徴とする請求項 9 に記載の導電性接触子。

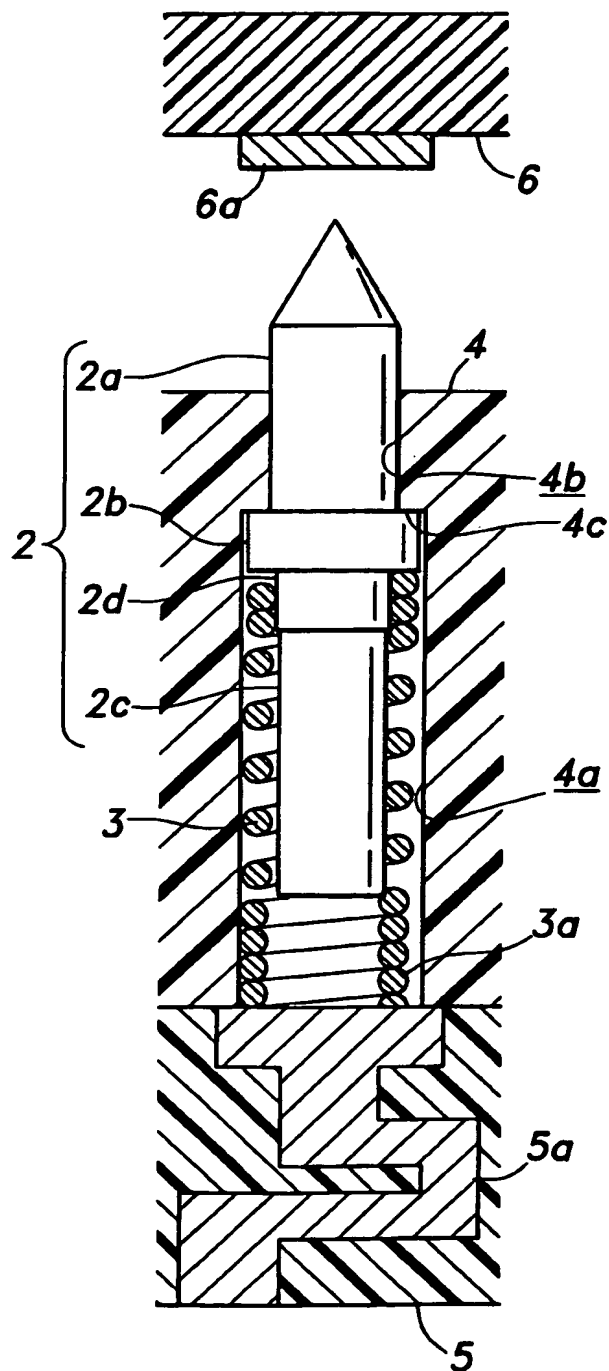
Fig. 1

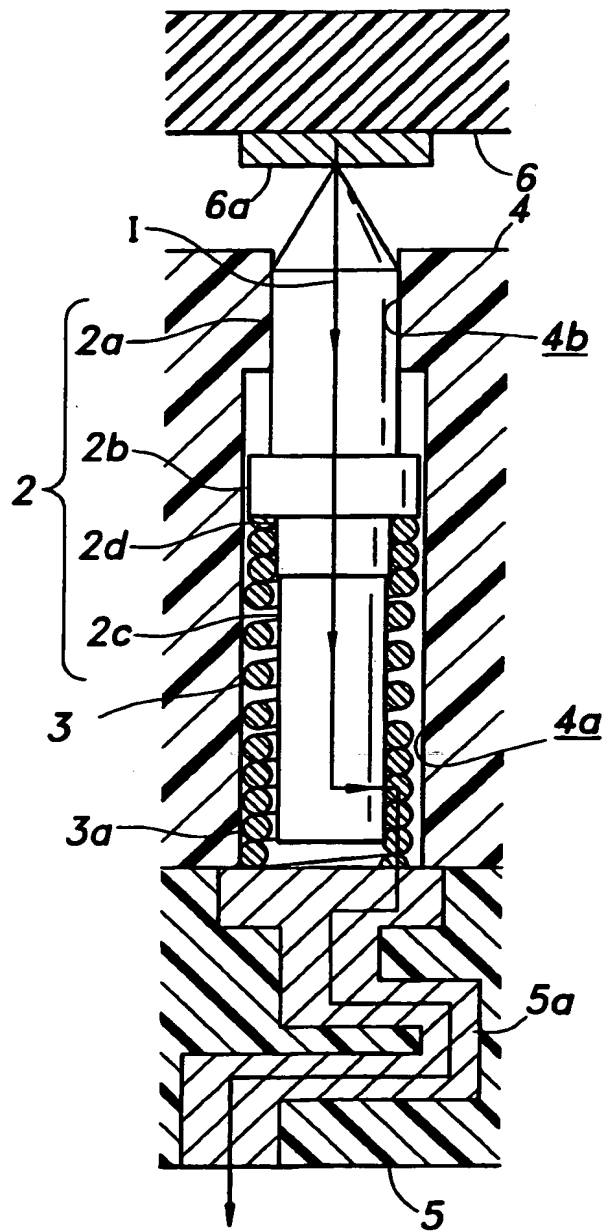
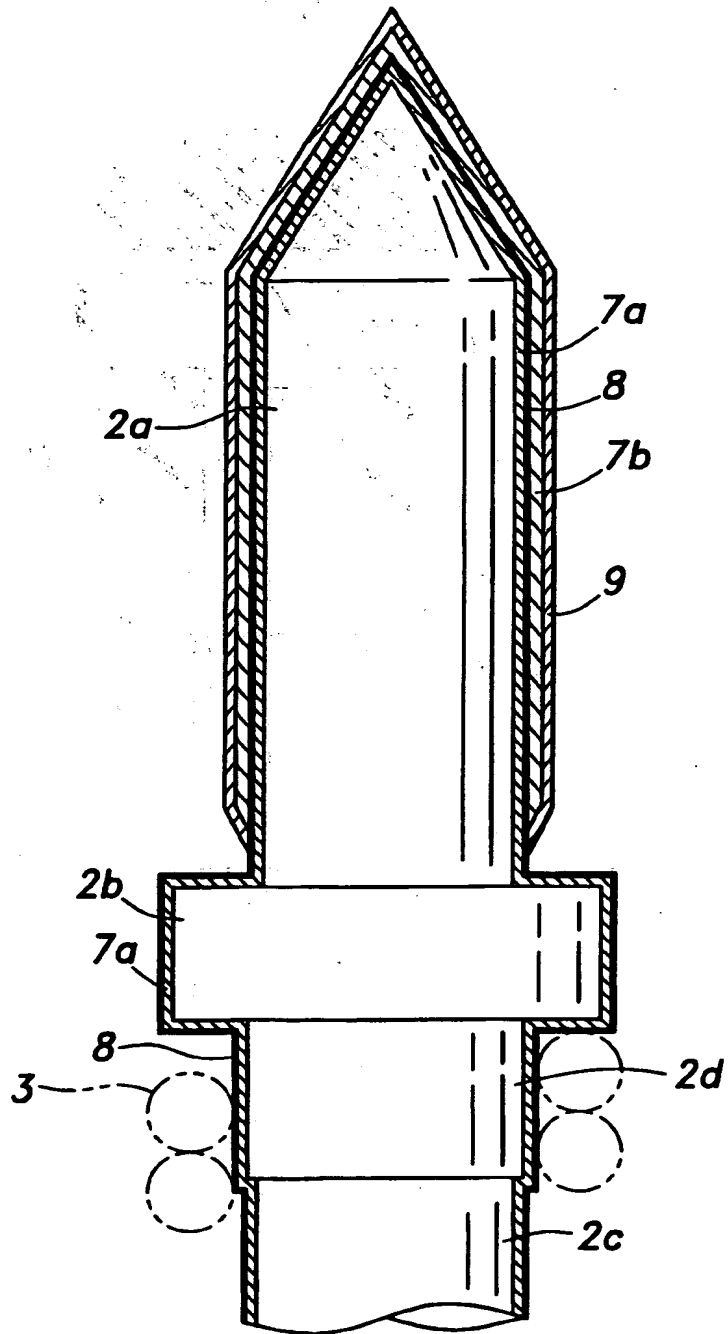
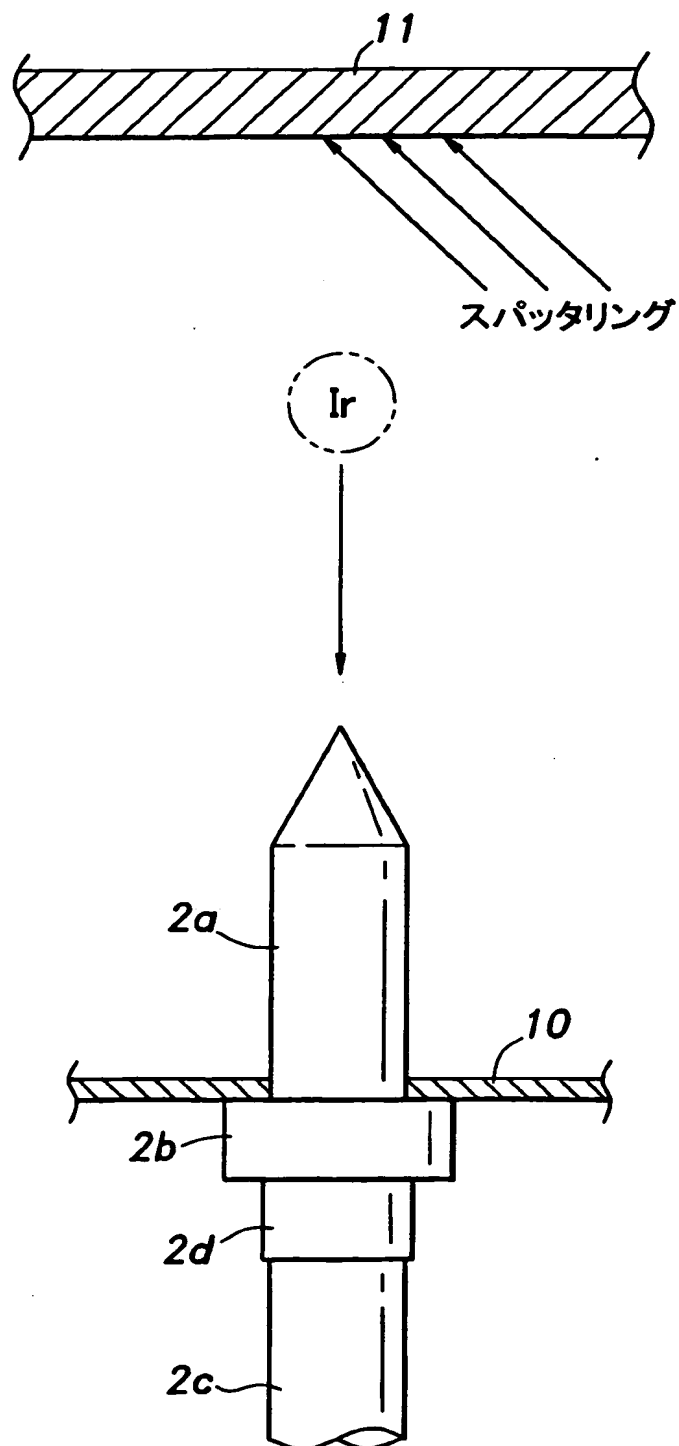
Fig. 2

Fig. 3



4/7

Fig. 4



5/7

Fig. 5a

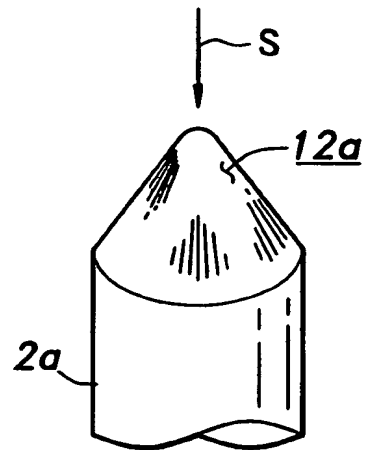


Fig. 5b

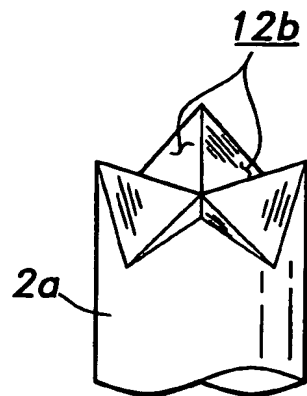
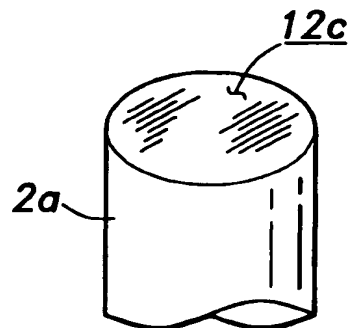


Fig. 5c



6/7

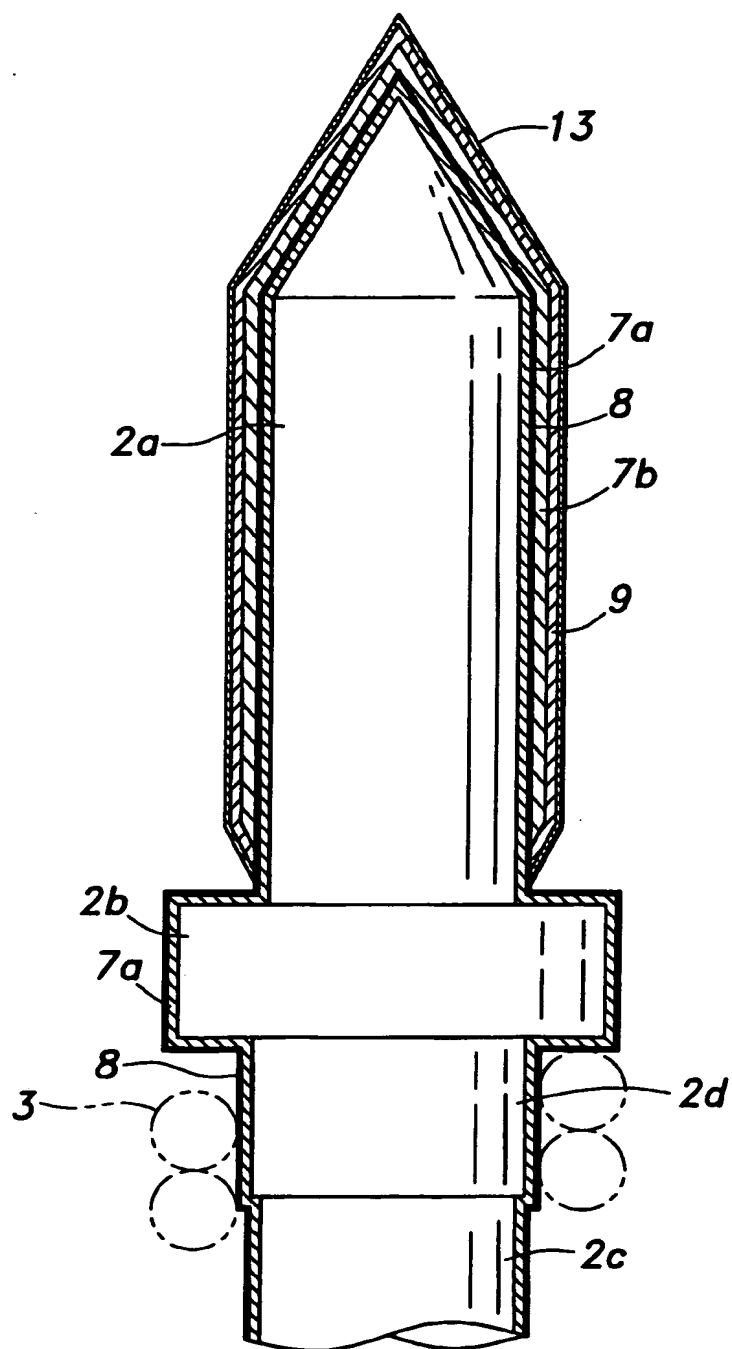
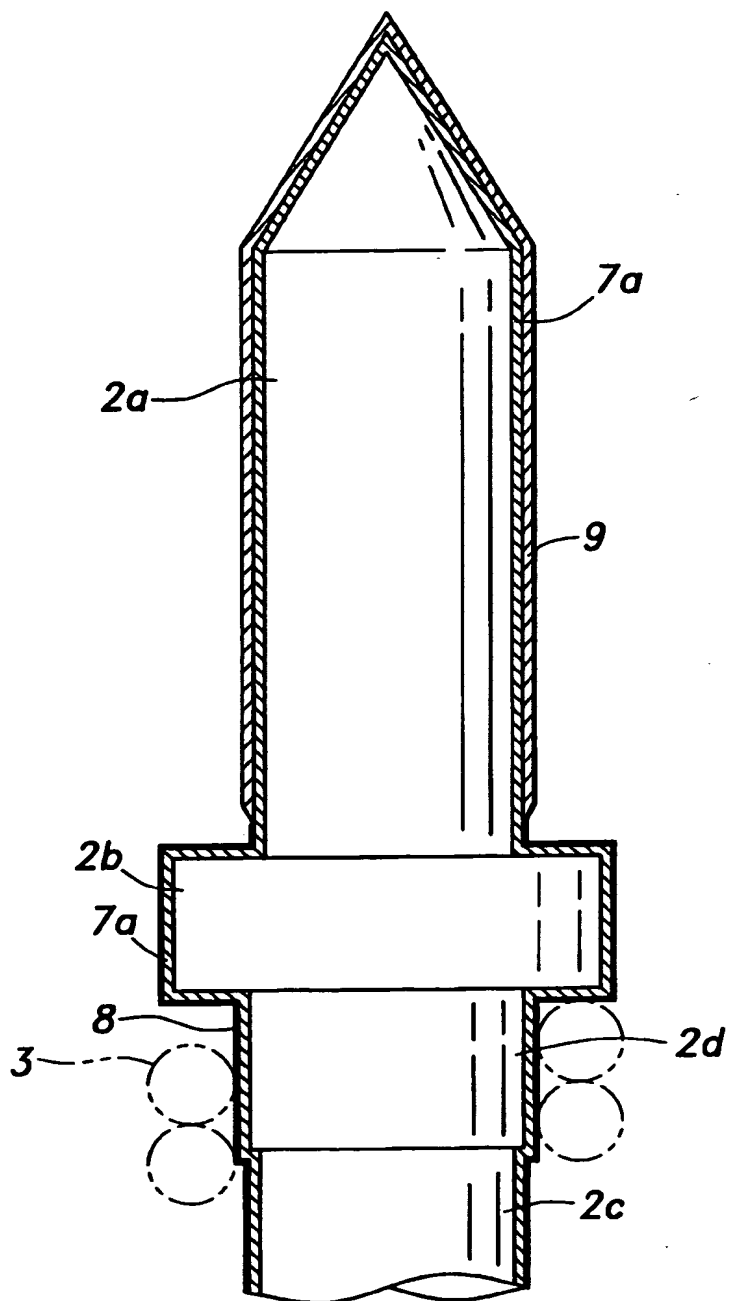
Fig. 6

Fig. 7



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP02/06647

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTERInt.Cl⁷ G01R1/067, G01R31/26, H01R13/03, H01R13/24, H01L21/66,
C23C30/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl⁷ G01R1/067, G01R31/26, H01R13/03, H01R13/24, H01L21/66,
C23C30/00

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2002
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2002	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2002

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 9-119945 A (SII Micro Parts Ltd.), 06 May, 1997 (06.05.97), Par. No. [0002]; Fig. 1 (Family: none)	1, 3
X	CD-ROM of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 88562/1992 (Laid-open No. 45268/1994) (Yokogawa-Hewlett-Packard, Ltd.), 14 June, 1994 (14.06.94), Par. No. [0009]; Figs. 1 to 4 (Family: none)	1, 3
X	JP 11-160404 A (Sony Corp.), 18 June, 1999 (18.06.99), Par. No. [0028]; Fig. 1 (Family: none)	1, 3

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.
 ☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"E" earlier document but published on or after the international filing date	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"&" document member of the same patent family
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search 01 October, 2002 (01.10.02)	Date of mailing of the international search report 15 October, 2002 (15.10.02)
--	---

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP02/06647

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2001-35578 A (Mitsubishi Electric Corp.), 09 February, 2001 (09.02.01), Par. Nos. [0012] to [0029]; Figs. 1 to 4 (Family: none)	1-10
Y	JP 4-351968 A (Vacuum Metallurgical Co., Ltd.), 07 December, 1992 (07.12.92), Par. Nos. [0022], [0033]; Figs. 1, 2 (Family: none)	1-10
Y	JP 6-249878 A (Kobe Steel, Ltd.), 09 September, 1994 (09.09.94), Par. Nos. [0021] to [0026]; Figs. 1 to 6 (Family: none)	1-10
Y	JP 11-160355 A (Mitsubishi Materials Corp.), 18 June, 1999 (18.06.99), Par. Nos. [0015], [0017]; Fig. 4 (Family: none)	1-10
Y	WO 98/29751 A1 (NHK Spring Co., Ltd.), 09 July, 1998 (09.07.98), Full text; Figs. 1 to 7 & EP 950191 A1 & EP 950191 B1 & CN 1242078 A & IL 122768 A & KR 2000062366 A & US 6323667 B1 & JP 10-239349 A Full text; Figs. 1 to 7	1-10
Y	JP 1-287484 A (Hitachi, Ltd.), 20 November, 1989 (20.11.89), Page 4, upper right column, lines 12 to 15; Fig. 1 (Family: none)	1-10
Y	JP 10-38918 A (Denki Kagaku Kogyo Kabushiki Kaisha), 13 February, 1998 (13.02.98), Par. No. [0014]; Figs. 1 to 2 (Family: none)	1-10

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁷ G01R1/067, G01R31/26, H01R13/03, H01R13/24, H01L21/66, C23C30/00

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁷ G01R1/067, G01R31/26, H01R13/03, H01R13/24, H01L21/66, C23C30/00

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2002年
日本国実用新案登録公報	1996-2002年
日本国登録実用新案公報	1994-2002年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X	J P 9-119945 A (株式会社エスアイアイ・マイクロパーツ) 1997. 05. 06, 段落番号【0002】, 図1 (ファミリーなし)	1, 3
X	日本国実用新案登録出願4-88562号 (日本国実用新案特許出願公開6-45268号) の願書に添付した明細書及び図面の内容を記録したCD-ROM (横河・ヒューレット・パカード株式会社) 1994. 06. 14, 段落番号【0009】, 図1-図4 (ファミリーなし)	1, 3

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)

「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

01.10.02

国際調査報告の発送日

15.10.02

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

越川 康弘

2S

9605

電話番号 03-3581-1101 内線 6282

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X	J P 11-160404 A (ソニー株式会社) 1999. 06. 18, 段落番号【0028】, 図1 (ファミリーなし)	1, 3
Y	J P 2001-35578 A (三菱電機株式会社) 2001. 02. 09, 段落番号【0012】-【0029】, 図1-図4 (ファミリーなし)	1-10
Y	J P 4-351968 A (真空冶金株式会社) 1992. 12. 07, 段落番号【0022】, 【0033】, 図1, 図2 (ファミリーなし)	1-10
Y	J P 6-249878 A (株式会社神戸製作所) 1994. 09. 09, 段落番号【0021】-【0026】, 図1-図6 (ファミリーなし)	1-10
Y	J P 11-160355 A (三菱マテリアル株式会社) 1999. 06. 18, 段落番号【0015】, 【0017】, 図4 (ファミリーなし)	1-10
Y	WO 98/29751 A1 (NHK SPRING CO., LTD.) 1998. 07. 09, 全文, 図1-図7 & EP 950191 A1 & EP 950191 B1 & CN 1242078 A & IL 122768 A & KR 2000062366 A & US 6323667 B1 & J P 10-239349 A 全文, 図1-図7	1-10
Y	J P 1-287484 A (株式会社日立製作所) 1989. 11. 20, 第4頁右上欄第12行目から第15行目, 第1図 (ファミリーなし)	1-10
Y	J P 10-38918 A (電気化学工業株式会社) 1998. 02. 13, 段落番号【0014】, 図1-図2 (ファミリーなし)	1-10